

面 對 我 們 的 工 業 污 染

曾聰智*

最近輿論頻頻報導工業污染案例，其中如新竹李長榮化工廠的工業廢水排放危害新竹地區公共供水水源案。臺灣金屬工業禮樂煉銅廠的空氣污染影響周圍生態環境案，以及臺南灣裡附近燃燒廢電纜產生世紀之毒戴奧辛案等，都清楚地告訴我們，臺灣地區的工業成長與自然生態間的平衡問題，已到了不容忽視的地步。

其實單從民國六十九年的全國工廠登記數目已可以看出端倪。民國四十一年，臺灣地區所登記的工廠家數有九千九百家，但到了民國六十九年則已成長到六萬三千家左右，若除以可設廠的工地面積，則每平方公里就建有十五家工廠。這種高密度的工業生產活動，無疑的給生態環境製造了強大的壓力，而更嚴重的是國人普遍不了解自然界所具備的廢物涵容能力是有限的，在污染防治觀念和防治工作上的努力一向薄弱，因此我們更能肯定最近輿論所發掘的工業污染案件，或許已是普遍存在現象中的幾個典型吧。

壹、工業污染的威脅

工業污染來自與工業生產相關的各種活動，包括原料的開採與處理、運輸、製作和處置。其形式涵蓋了空氣污染、水污染、噪音、固體廢棄物污染和放射性物質的污染等，並且隨工業的類別和作業內容而有不同的內涵。工業污染對於生態環境的影響是多方面的，其實際的範圍即使以今天的科技能力也無法給予明確的定義，但就已知的現象裏，我們不難發現它對人類健康、資源和氣候等所造成的威脅。

一、對人類健康的威脅：

任何型式的工業污染都可能影響人類的健康。

(一)就空氣污染而言，不潔工業廢氣排放不僅刺激眼睛和氣管也可以使胸腔窒息。一些含硫份、硫酸氮氧化物或光氣的工業排放氣體，本來就具有傷害呼吸系統，引發咳嗽，阻礙呼吸順暢和引起胸腔不適的作用，而這些氣體和含塵粒的空氣一齊被吸入人體時，其刺激或傷害的能力更隨着增加。根據民國六十九年有關我國的生命統計，指出支氣管炎、肺氣腫和氣喘已被列為臺灣地區的第七死因，而肺癌患者也在逐年上升。

有些工業污染物在空氣中的含量不高但却能導致嚴重的傷害，人的肺部吸入石棉纖維，已被證實和所謂的石棉沈滯症、支氣管癌或某些惡性的慢性病有關。水銀是一種在人類發展史上很早就被使用的金屬，在今天臺灣的工業界，也被應用在碱氯工廠的水銀電解和電氣工廠等工業中。存在於空氣中的水銀足以傷害人體的中樞神經系統，引起體重減輕、失眠、發抖和意識失調的症

* 中鼎工程股份有限公司專案經理

經濟部工業污染防治技術服務團團長

狀。

鉛和一氧化碳較少在工業直接排放的廢氣中存在，但却是與工業發展息息相關的汽車排放廢氣中的重要污染物，因此也值得一提。我們身體內部或多或少都累積了一些鉛，但當我們攝取過量時，則將引起智能減退和運動失調等神經系統的疾病。一氧化碳具有阻礙紅血球携氧的能力，而在人體中，心臟和神經系統的細胞對於缺氧又特別敏感，因此一氧化碳的污染也最能影響心臟和神經系統的功能。一九五二年十二月五日英國倫敦由於氣候關係，整個都市上方的空氣幾乎靜止不動，結果在連續五天中造成四千人死亡，醫院患者爆滿，而死亡者有百分之八十四患有心臟和胸腔的疾病。這事件據判斷就是一氧化碳所造成的後果。

(二) 工業廢水在不當的掌握下排放，對人體健康的影響也是相當鉅大的。在日本發生舉世聞名的水俣病和痛痛病，就是分別由於含水銀的工業廢水污染了食用魚類和含鋅的工業廢水污染了農作土壤最後污染農作物所致。事實上近幾年在臺灣地區也不乏工業廢水的不當排放所造成的公害事件，其中亦有因氰酸的排放導致居民和家畜受傷害的情事。

工業生產由於製程需要、冷卻及清洗等作業，或由於原料中本來就含有水份（如石油煉油業中的原油）往往會有廢水的產生。因為來自製程因此在某種程度上就帶有與製程相關的原料、副產物、產品或添加物等物質，其中對人體健康最有影響的便是重金屬類、氰化物以及人類合成的有機毒物（如農藥、多氯聯苯、戴奧辛或其他）。重金屬屬於保存性污染物質（Conservative Pollutants），生態環境中無法分解，故可經由攝取生物的濃縮而蓄積於生物體內。合成的有機毒物也屬於頑強性污染物質（Persistent Pollutants）在生態環境中亦非常難以分解，因此也和重金屬一樣，一旦處置不當排入自然水體，即可經由生物的濃縮作用，而進入人類的食物鏈中，而終於導致人體的疾病。

(三) 在工業污染所引發的問題中，最為世人震驚的恐怕就是有關工業毒性廢棄物的問題。今年三月份的一期新聞週刊（Newsweek）報導中，甚至更把毒性物質污染的威脅比喻成僅次於發動一次核子戰爭，而我們知道核子戰爭尚未發生，但毒性物質污染威脅却已在你我左右。

七十年代中期，位於美國紐約州水牛城附近的 Love Canal 事件開始被人談論，並且很快地就引起世人普遍的關切。一條由美國陸軍軍官 Love 所開掘用來聯結安大略湖和尼加拉河的未完成乾「溝渠」，後來為虎克化學公司所有並且做為堆放工廠所產生的一些廢棄物的場所，其中含有高量的氯化烴化合物。而從一九四一年起，幾年間就存放了近廿二萬噸之多。由於當年人們化學品的危險性或後遺症缺乏正確的了解，因此附近也發展了約兩三百戶的社區。對於設計不適當的投棄場或掩埋場其中所含的各種化學品常可藉雨水的流動或本身在土壤中的滲透移至別處或進入地下水。一九五八年，Love Canal 附近的居民終於有了症狀，但直到七十年代被證實與虎克公司的工業廢棄物有關時為止，居民已在無助和驚慌中過了近廿年的日子。

Love Canal 事件並不是唯一的偶發事件，八十年代開始，在密西西比 Time Beach 鎮所發現的戴奧辛案以及其他許多的案例使人不能不承認工業毒性廢棄物問題的嚴重性和普遍性。事實上只要化學品的使用者和投棄者對於化學品的特性缺乏了解因而「隨地拋棄」，我們就可以肯定的說，悲劇已逐漸靠近我們。

二、對資源的威脅：

我們俗稱蘊藏於地下提供工業生產的石油、煤和金屬為資源。不過，對於滿足我們生存所需的土地、空氣和水，又何嘗不是資源。工業污染來自工業生產，生產量顯然與污染量有着正比的關係。在一九七二年由“*The Club of Rome*”的會員，一批麻省理工學院的教授羣，所執筆撰成的“*The Limits to Growth*”驚人的指出，對於地球上有限的資源，在人類盲目地追尋生產成長下，只要僅僅百年之內即可面臨枯竭而使人類文明陷入崩潰的狀態，而污染的日趨嚴重正是它最清楚的指標。其實對於維持我們生存所需的基本資源，污染有其更嚴肅的層面，因為當水資源遭受污染，無法輕易的做為我們日常的用水，工業用水和農業用水時，或是當空氣遭受污染而加速所有材料和機械腐蝕和損耗時，或是當土地遭受污染無法生產我們生存所需的糧食時，今日的（工業）成長又具有什麼意義呢？

三、對氣候的威脅：

曾經有人危言工業的污染，尤其是來自火力電廠排氣中的二氧化碳，配合大量綠地的破壞，不僅將會減低大氣層的氧含量，同時也將改變地球表面的氣候。有關氧氣減少的說法今日已較少人相信，但對於改變氣候的可能却日漸受到世人的重視。前不久國內三家電視台的新聞報導，曾在同一天轉播來自美國電視污染改變氣候的報導。

由於地球和太陽的輻射作用，以及其他複雜的地表與大氣因素，且二氧化碳具有良好的紅外線吸收性質，因此當大氣中的二氧化碳增加時必然也會增加紅外線輻射至地球表面的機會而增加其表面溫度。

氣候是個深奧而複雜的題目，以現今的科技並無法有效的解釋和預測污染對它真正的影響，但某些近年所發生的現象如冰山的移動，已足以肯定污染對氣候的威脅。

貳、面對工業污染

所以，今天工業污染對我們的威脅已是多元的。很明顯的，如果我們不能儘速，正確的對待它，而任其以同樣的趨勢發展下去，則任何人都可斷言，我們的前途將是悲慘的。

那麼如何來面對我們的工業污染呢？這個問題任何關心的人都可以提出許多珍貴的意見來。在這裏筆者亦僅是把個人在有限的經驗裏所看到的，提出來和大家一起探討。

一、公眾的體認與參與：

在民主社會裏，要使一件與全體社會有關的問題獲得解決，唯有爭取全民的共識與參與。在我們的社會裏，尤其是生產界，依舊崇拜短程利益並且相信自然界可以承受任何生產活動所製造出來的污染負荷。對於環境品質的要求普遍缺乏一致的標準。這對於以自由競爭為其基本精神的經濟體系，在推動工業污染防治上無疑的會是一個嚴重的障礙。因為彼此對環境的體認不同，某些負責任的廠商在減低污染上盡了力，但却也因而削弱了它對不負責任同業的市場競爭能力。因此我們需要一個共同的環境品質標準，而標準應該是由社會中各階層和行業廣泛參與討論後所決定。它反應了我們的經濟條件，但又不為其所左右。因為只有如此才能獲取民衆共同了解與合作

的意願因而減少執行上的阻力。

此外，屬於建立共識方面的還可以有下列兩點：

(一) 認識成長的現代意義：

過去我們相信成長至上，相信地球有用不完的資源，我們追求物質文明的絕對享受。因此我們社會普遍的只肯定建設的正面意義而忽略了建設與破壞本來就是一體兩面的事實，對於生產活動可能帶來的環境影響，甚少給予恰當的分析評估與防範。拿直接執行生產的工廠負責人來說，他們往往對於本身工廠可能存在的污染源缺乏了解，對於不當排放可能造成的影響也一無所知，更不用說在生產操作過程中，督導工人注意回收和防範污染，以避免不必要的資源浪費和污染壓力。

因此我們需要認識和推廣成長的現代意義，讓大家明瞭生存空間僅具有限的資源，污染承受與涵容能力的有限性，我們對於生產活動都得慎思其長遠的可能影響，建立防範污染的意識以及環境影響評估的觀念，強化廢料回收與資源再利用的習慣，增進生產程序的效率，減少不經意的污染排放，並且對於無法避免的污染忠實的加以管制和處理，如此，成長方能與生態環境和諧共存，永為天經地義的事實。

(二) 建立共同監視品質的意識：

今天幾乎在全省的每一個角落，我們都可以看見重污染性的工業與住宅、農地、魚塭或養殖場雜然相處的情形，工業的排放往往缺乏恰當的掌握，具有毒性的原料或廢棄物在操作與處理上並無安全的考慮，於是住家所呼吸的是被污染的空氣，農業灌溉用水含有不良於人體健康的毒素，而魚蝦和貝類所賴以生長的水體，亦含有難以想像的污染物質，這的確是非常嚴重的現象。

但是更令人擔心的却是社會上對這類問題的普遍無知和漠視，我們看不見住民對樓下或鄰居工廠製造噪音或無照使用有機溶劑的抗議或制裁，我們也看不見魚塭主人對鄰居因燃燒廢電纜和回收廢五金而排入魚塭引水渠的灰燼和廢液有所非言。我們的週遭正進行着許多危險的活動，而我們對它却視而不見甚至認為理所當然。

在農業社會裏，我們一切經濟活動取自然歸自然，成長是緩慢的，因此一切顯得和諧安靜。而在工業社會中，成長則以驚人的速度進行着，尤其科技的突飛猛進，已使人類能不吃力的合成出原本在地球上並不存在的東西，（根據一九七七年美國化學學會的統計，我們所能合成的化合物已達四百萬種，而每個禮拜更有六千新品從實驗室被合成出來）它們對生態環境有着一定的衝擊，因此我們在使用科技於生產活動時又豈能不慎！

所以建立共同監視環境品質的意識是相當重要的，只有社會上的成員都能因關切而參與，任何環境維護的努力才真正俱備了實質的意義。

二、科技的應用：

從工業污染所呈現的環境裏，我們看得出科技扮演着舉足輕重的角色，同樣的，當我們要解除污染的壓力時，也不能忽略對科技的應用。

有關科技在污染防治上的應用，旨在增加生產程序效率以減低污染的排放，同時對於已經產生的污染做妥善的處理和處置，使適合排放到自然承受體。

老式的製程往往較少講究程序的效率及資源的回收利用，資源在生產過程上的確是有價值的

東西，但一旦流失排入自然承受體則反成為污染物質。

一九七〇年代初期，美國工業界在民衆反工業污染和環境保護管理的壓力下，開始積極展開科技研究，宜用改變老式的生產程序提高製程效率，節約資源和減低污染，數年間成績斐然，一項反工業污染的運動却導致美國工業的科技層次更上層樓，這種成就清楚地指出了工業污染防治與科技結合的方向。

除此之外尚有兩點值得一提的，其一，工業界的許多生產作業方式都是帶有「習慣性」的，在某工業裏某種操作方式可能很容易造成污染，但是在其他種工業裏進行相同或類似的操作時，却不會有不良的影響，顯然工業界彼此需要互相學習，以謀求最佳操作方式的普遍運用。其二、對於開發中國家而言，許多生產科技都是由先進國家所引進的，在這裏我們應該衡量自己的科技能力和環境條件，謹慎的選擇應該引進的項目，重污染性或足以對生態環境產生累積性和不可逆性的破壞作用者，實不應列為我們追求的項目。以最近國內熱門話題燃燒廢電纜以回收金屬所作的行為來看，先進的美國由於直到今日尚未找到經濟有效且能抑止二次公害的回收方法，因而准許廢電纜出口，國人在接受了這種所謂的「美國垃圾」之後，罔顧燃燒廢電纜需要高度科技的運用，方能免除二次污染的事實，大膽地於某些河川兩岸露天燃燒而造成嚴重的污染，應是一個值得我們深思的例證。

三、政府的對策：

對於工業污染的防治，政府的對策顯然可以從幾個方向着手，譬如投資獎勵，訂定排放標準，執行法律制裁，開發革新性生產和污染防治技術，以及擴大環境保護教育。

事實上近十年來我國政府在這些方面所做的努力和所獲取的成績也都是非常顯著的。工業界投資反污染的設備幾年來都可以享受減稅或免稅，低利貸款和加速折舊等優厚的投資條例，有關環境保護的排放規定在民國六十五年早已有臺灣省工廠、礦場廢水排放標準的頒佈，去年又有專司環境保護業務的環境保護局成立，而最近也陸續的通過空氣污染防治法和水污染防治法，李長榮新竹化工廠的停工更顯示了政府照顧人民福祉謀求長遠健康生活環境的決心，而各學術工程機構工業技術研究院和中國技術服務社等也都在政府的支持和督導下提升和健全我們的防污染技術能力。

不過似乎也有一些細節是可以研究改進的。其一，有關排放標準的訂定似宜考慮更多的背景條件，社會經濟能力，以及工業類別的特性，並且避免工廠以稀釋的方式應付排放標準的規定，其二似宜強化並提升環境維護機構在宣導以及環境品質監視上的配備和人力。其三似宜加強各機關對環境保護任務的認識，並使主動配合協調。其四似宜肯定環境保護教育在國民基礎教育中的地位。

最後筆者想以印度聖雄甘地在歷盡掙扎後所說的一句話來結束本文 “Earth Provides enough to satisfy every man's need, but not every man's greed”，的確，我們只有一個地球，而它是有一定的規矩的，要保證長期的繁榮，我們只有正確面對我們的工業污染。